

钱 崇 濂 编 著

纱 线 染 色

上 册

纺织工业出版社

纱 线 染 色

上 册

钱崇濂 编著

纺织工业出版社

纱线染色

上册

钱崇濂 编著

•
纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

保定地区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

•
787×1092毫米 1/32 印张: 12 16/32 字数: 277千字
1984年5月 第一版第一次印刷

印数: 1—16,000 定价: 1.55元
统一书号: 15041·1259

内 容 提 要

《纱线染色》分上、下两册，本书为上册。上册内容包括纱线的前处理，还原染料、可溶性还原染料以及不溶性偶氮染料的染色。书中对实际生产的工艺条件、工艺处方、设备和操作以及染色质量问题作了比较系统的介绍和分析，并列有部分染色处方实例。本书还对有关的理论问题作了扼要而浅显的阐述。

本书内容简明实用，可供从事纱线染色工作的染整技术人员、工人阅读，也可作为纺织院校染整专业的参考书。

前 言

在纺织产品中，复制色织产品（包括色织布、针织布、毛巾、被单、手帕、内衣、袜子、围巾、毯子和线带等）是人们日常生活的必需品，在国外也深受消费者的欢迎。这类纺织复制品包括棉制品和化学纤维制品（或混纺制品），目前需要进一步增加产量，提高质量，扩大花色品种，降低生产成本，以满足消费者的需要。

在这些纺织复制品的整个生产过程中，纱线的染色是一个重要环节。近年来，纺织材料的种类愈来愈多，各种新染料、新助剂、新工艺、新设备也相继出现，因此，广大染整技术人员对染料和助剂的基本性能和应用方法应有比较系统的认识，在日常工作中必须掌握工艺设计的科学原理，才能改进提高传统的老工艺，善于运用引进的新工艺。本书就是在上述思想指导下写成的。

本书对染色这一生产环节（包括前处理），从理论到实践进行了讨论，并重点介绍了纱线染色中的工艺、设备、操作以及提高染色质量的措施，特别是对中小型工厂的生产经验进行了总结。

本书在编写过程中，承上海市纺织工业局有关专业公司，各地有关染纱厂以及大专院校和科研单位提供资料；特别是上海纺织专科学校黄茂福同志，在百忙中对全书进行了审校，提出了不少宝贵的意见；本书封面承刘靖基同志题字，谨在此一并表示衷心的感谢。

钱崇濂

1983年

目 录

第一章 纱线的前处理	(1)
第一节 纱线的煮练	(1)
一、煮练原理	(1)
(一) 纤维素共生物	(1)
(二) 煮练原理	(5)
二、煮练用剂和设备	(6)
(一) 煮练用剂	(6)
(二) 煮练设备	(12)
三、煮练工艺和操作	(22)
(一) 煮练工艺	(22)
(二) 煮练操作	(24)
四、煮练质量	(28)
(一) 煮练质量检验	(28)
(二) 煮练疵病分析	(29)
第二节 纱线的漂白	(32)
一、漂白原理	(32)
二、漂白剂的性质	(33)
(一) 漂粉	(33)
(二) 漂粉精	(41)
(三) 次氯酸钠	(42)
三、漂白设备及工艺和操作	(43)
(一) 淋漂法	(43)
(二) 轧漂法	(46)

(三) 甩漂法	(48)
四、漂白质量	(50)
(一) 漂白质量检验	(50)
(二) 漂白疵病分析	(51)
五、增白处理	(56)
(一) 增白原理	(56)
(二) 荧光增白剂	(56)
(三) 增白方法	(57)
(四) 增白效果	(58)
(五) 涤纶增白	(59)
第三节 纱线的练漂一步法	(60)
一、过氧化氢的使用	(60)
二、稳定剂的使用	(61)
(一) 泡花碱	(62)
(二) 磷酸盐	(62)
(三) 磷酸酯型稳定剂	(63)
(四) 有机盐类稳定剂	(63)
三、练漂设备	(63)
四、练漂工艺和操作	(64)
五、练漂疵病分析	(65)
第四节 纱线的丝光	(65)
一、丝光原理	(65)
二、丝光工艺条件	(67)
(一) 丝光液的温度和浓度	(67)
(二) 丝光时间	(68)
(三) 丝光张力	(68)
三、丝光工序的安排	(68)

四、丝光的设备和操作.....	(69)
(一) 绞纱丝光机.....	(69)
(二) 喷射式绞纱洗纱机.....	(72)
(三) 冷冻机.....	(74)
五、丝光质量.....	(74)
(一) 丝光质量检验.....	(74)
(二) 丝光疵病分析.....	(75)
第二章 还原染料染色	(77)
第一节 还原染料概述	(77)
一、还原染料的分类.....	(77)
(一) 蒽族还原染料.....	(77)
(二) 蒽醌族还原染料.....	(79)
(三) 醌族还原染料.....	(85)
二、还原染料的化学性质.....	(85)
三、还原染料的命名.....	(88)
四、还原染料的商品规格.....	(91)
第二节 还原染料的还原	(95)
一、隐色体电位与还原速率.....	(95)
二、还原工艺条件.....	(98)
(一) 水量.....	(98)
(二) 保险粉用量.....	(98)
(三) 烧碱用量.....	(99)
(四) 还原温度.....	(100)
(五) 还原时间.....	(101)
(六) 常用还原染料的还原工艺条件	
参考表.....	(101)
三、不正常反应及其它.....	(104)

(一) 还原副反应.....	(104)
(二) 还原用水.....	(105)
第三节 还原染料的染色.....	(106)
一、染料的调浆.....	(106)
二、染色方法的选择.....	(108)
三、烧碱和保险粉的使用.....	(116)
(一) 烧碱的使用.....	(116)
(二) 保险粉的使用.....	(119)
四、缓染剂和促染剂的使用.....	(123)
(一) 缓染剂的使用.....	(123)
(二) 促染剂的使用.....	(126)
五、染色工艺条件.....	(130)
(一) 染色浴比.....	(130)
(二) 染色温度.....	(131)
(三) 染色时间.....	(135)
六、染色设备和操作.....	(152)
(一) 染色设备.....	(152)
(二) 染色操作.....	(153)
第四节 续染方法.....	(155)
一、染料的补充.....	(155)
二、保险粉和烧碱的补充.....	(155)
(一) 保险粉的补充.....	(155)
(二) 烧碱的补充.....	(158)
三、缓染剂和促染剂的补充.....	(159)
第五节 拼色方法.....	(160)
一、色泽的考虑.....	(160)
二、染色方法的考虑.....	(163)

三、初染率的考虑.....	(166)
四、染色牢度的考虑.....	(166)
五、简易拼色仪.....	(167)
第六节 染色后处理.....	(169)
一、脱液.....	(169)
二、氧化.....	(169)
三、水洗和酸洗.....	(170)
四、皂煮.....	(171)
第七节 染色质量.....	(173)
一、色花疵病.....	(173)
二、色差疵病.....	(179)
三、染色牢度.....	(180)
(一) 染色牢度的情况.....	(180)
(二) 染色牢度的测试.....	(183)
四、色纱的脆损.....	(189)
(一) 光的作用.....	(189)
(二) 染料的作用.....	(191)
(三) 含氯漂白剂的作用.....	(191)
五、剥色方法.....	(192)
第八节 染色处方示例.....	(192)
一、往复式染纱机染色处方.....	(192)
二、液流式染纱机染色处方.....	(198)
第三章 可溶性还原染料染色.....	(201)
第一节 可溶性还原染料概述.....	(201)
一、可溶性还原染料的分类.....	(201)
(一) 溶胶素可溶性还原染料.....	(201)
(二) 溶蕙素可溶性还原染料.....	(202)

二、可溶性还原染料的化学性质和商品	
规格	(203)
三、可溶性还原染料的命名	(205)
第二节 可溶性还原染料的染色	(206)
一、染料的溶解	(206)
二、染色工艺条件	(208)
(一) 染液的染料浓度	(208)
(二) 染色温度	(210)
(三) 染色时间	(210)
(四) 染色浴比及促染剂的使用	(210)
(五) 亚硝酸钠用量	(211)
三、拼色	(211)
四、染色设备和操作	(211)
五、染浴的续缸补充	(212)
(一) 染料的补充	(212)
(二) 纯碱和促染剂的补充	(215)
(三) 亚硝酸钠的补充	(216)
(四) 水量的补充	(216)
第三节 可溶性还原染料的显色	(216)
一、显色机理	(216)
二、显色方法	(217)
三、显色注意事项	(219)
四、显色浴的续缸补充	(220)
五、显色浴显色能力的测试	(220)
第四节 染色质量	(220)
一、色花疵病	(220)
二、色差疵病	(221)

三、染色牢度·····	(222)
四、色纱的脆损·····	(223)
第五节 染色处方示例·····	(224)
第四章 不溶性偶氮染料染色·····	(228)
第一节 打底剂打底·····	(228)
一、打底剂的分类和化学性质·····	(228)
(一) 打底剂的分类·····	(229)
(二) 常用打底剂的化学结构·····	(230)
二、打底剂的直接性·····	(234)
(一) 电解质的影响·····	(236)
(二) 浴比的影响·····	(239)
(三) 温度的影响·····	(241)
(四) 影响直接性的其它因素·····	(242)
三、打底浴的配制·····	(243)
(一) 热溶法·····	(243)
(二) 冷溶法·····	(245)
四、打底剂溶液的稳定性·····	(247)
五、打底方法·····	(256)
(一) 打底设备和操作·····	(256)
(二) 打底工艺条件·····	(256)
(三) 续缸补充量的计算·····	(259)
(四) 拼色·····	(265)
第二节 显色剂显色·····	(267)
一、显色剂的化学性质·····	(267)
二、显色浴的配制·····	(270)
(一) 色基的重氮化机理·····	(271)
(二) 色基的重氮化方法·····	(275)

(三) 显色剂的用量·····	(285)
(四) 中和剂的选用·····	(288)
(五) 显色浴的稳定性及抗碱剂·····	(291)
三、显色方法·····	(300)
(一) 偶合作用·····	(300)
(二) 显色工艺条件·····	(311)
(三) 显色设备和操作·····	(312)
四、续缸补充量的计算·····	(313)
第三节 后处理方法·····	(314)
一、水洗·····	(314)
二、皂煮·····	(315)
三、金属盐后处理·····	(317)
第四节 染色质量·····	(320)
一、色花疵病·····	(320)
(一) 局部色花疵病·····	(320)
(二) 大部分纱线染花疵病·····	(322)
(三) 满地色花疵病·····	(323)
二、色差疵病·····	(323)
(一) 色浅疵病·····	(323)
(二) 色萎疵病·····	(324)
(三) 泛红疵病·····	(324)
(四) 白毛疵病·····	(324)
三、染色牢度不合格·····	(324)
四、剥色方法·····	(378)
第五节 染色处方示例·····	(378)

第一章 纱线的前处理

第一节 纱线的煮练

棉纤维中含有共生物，如蜡状物质、含氮物质、果胶物质、矿物质以及色素。此外，还有粘附在棉花上的棉籽壳。这些共生物影响棉纤维的润湿性和染色性能，色泽发黄，故必须充分除去。除去的方法是煮练和漂白。纱线的煮练是棉纤维染色、整理的基础，必须予以充分的重视。

纱线煮练时既要尽可能去除这些纤维素共生物，又要防止影响棉纤维的物理性能和化学性能。

一、煮练原理

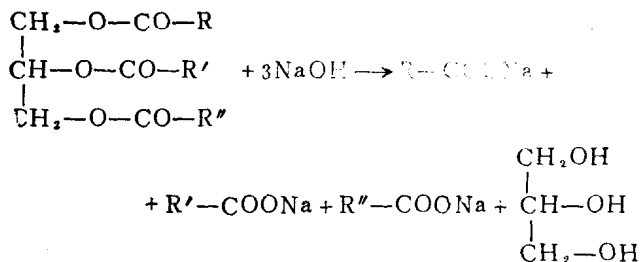
(一) 纤维素共生物

1. 蜡状物质 蜡状物质主要存在于棉纤维的初生胞壁中。其成分包括高级醇（如棉醇、蜡醇等）、高级脂肪酸（如硬脂酸、软脂酸、油酸等）、高级脂肪酸的酯以及高级碳氢化合物等。棉纤维中蜡状物质的含量随着棉纤维的生长期不同而有变化，如表1-1所示。

表1-1

棉纤维生长期(天)	蜡状物质含量(%)
25	4.4
35	2.3
45	1.6
60	1.01
80	0.6

蜡状物质中的高级脂肪酸和它的酯会同碱发生皂化作用，变成可溶性的肥皂，从而从棉纤维上去除。其化学反应如下：



蜡状物质中的高级醇和高级碳氢化合物不会同碱作用，但能通过乳化剂的乳化作用，变成乳液，从而从棉纤维上去除。

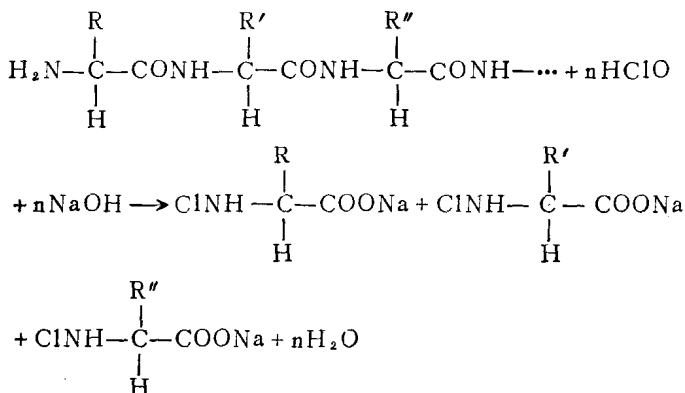
2. 含氮物质 含氮物质主要存在于棉纤维胞腔中的原生质中，其主要组成为蛋白质、氨基化合物以及硝酸盐和亚硝酸盐。棉纤维中含氮物质的含量随着棉纤维的生长期不同而有变化，如表1-2所示。

表1-2

棉纤维生长期(天)	含氮物质含量(%)
25	5.8
35	3.4
45	2.5
60	1.5
80	0.9

含氮物质中的一部分(约15~17%)在热水中煮沸1小时，即可以从棉纤维中除去，另外一部分可在碱液煮练中除去。例如，含氮物质中的蛋白质在碱液中水解，变成氨基酸

钠盐而溶解。在次氯酸钠漂白时，蛋白质也会发生酰胺键的断裂，生成一系列的氯氨基酸，在碱液中即可转化成可溶性的钠盐而除去。其反应式为：



3. 果胶物质 果胶物质主要存在于棉纤维的初生胞壁中。主要成分包括果胶酸的钙、镁盐以及多糖（如多缩阿拉伯糖、多缩木糖等）。果胶物质的存在对棉纤维的润湿性的影响很大，而且还有色泽，使棉布在贮存过程中泛黄；对染色牢度也起着不良的影响。果胶物质在棉纤维中的含量随着棉纤维的生长期不同而有变化，如表1-3所示。

表1-3

棉纤维生长期(天)	果胶物质含量(%)
25	2.9
35	1.5
45	1.1
60	1.07
80	1.02

果胶物质中的果胶酸钙、镁盐会通过水解作用变成果胶酸，再通过碱剂的作用，变成可溶性的果胶酸的钠盐而从棉纤维上去除。一般在高压煮练下，可以去除得较充分。煮练液的颜色所以呈棕黄色，据研究，就是果胶物质的分解产物所致。

果胶物质中的多糖会溶解于热水中，从而从棉纤维上去除。

4. 矿物质 矿物质主要包括硅酸、碳酸、硫酸、盐酸和磷酸的钾、钠、钙、镁和锰盐，以及铁、铝和镁的氧化物。矿物质在棉纤维中的含量随着棉纤维的生长期不同而有变化，如表1-4所示。

表1-4

棉 纤 维 生 长 期 (天)	矿 物 质 含 量 (%)
25	4.3
35	3.09
45	2.6
60	1.8
80	1.2

矿物质大都易溶解于水，可从棉纤维上去除。

5. 色素 色素主要有棉色素和黄柏素，大都存在于蜡状物质、含氮物质和果胶物质中，可随着这些物质的去除而被去除一部分。泡花碱对去除色素有帮助。

6. 棉籽壳 棉籽壳中含有木质素、单宁、纤维素、半纤维素以及其它多糖类，还有少量的蛋白质、油脂和矿物质。除木质素外，其它成分在碱液煮练时均可除去。